

IMPLEMENTASI LOAD BALANCING  
MENGUNAKAN METODE PCC (PER CONNECTION  
CLASSIFIER) PADA IPv4

SKRIPSI



Oleh:

ILZA ROSIDA  
0834010262

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2012

IMPLEMENTASI LOAD BALANCING  
MENGUNAKAN METODE PCC (PER CONNECTION  
CLASSIFIER) PADA IPv4

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Program Studi Teknik Informatika



Oleh:

ILZA ROSIDA  
0834010262

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR

2012

## LEMBAR PENGESAHAN

### IMPLEMENTASI LOAD BALANCING MENGGUNAKAN METODE PCC (PER CONNECTION CLASSIFIER) PADA IPv4

Disusun oleh :

ILZA ROSIDA  
0834010262

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan  
Gelombang VI Tahun Akademik 2011 / 2012

Pembimbing

Hudan Studiawan, S.Kom, M.Kom  
NPT. 38705 1113411

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T  
NPT. 19650731 199203 2001

# SKRIPSI

## IMPLEMENTASI LOAD BALANCING MENGGUNAKAN METODE PCC (PER CONNECTION CLASSIFIER) PADA IPv4

Disusun Oleh :

ILZA ROSIDA  
0834010262

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal 15 Juni 2012

Pembimbing :

Tim Penguji :

1.

Hudan Studiawan, S.Kom, M.Kom  
NPT. 38705 1113411

I Gede Susrama, MD, ST, M.Kom  
NPT. 3 7006 06 0211 1

2.

RR Ani Dijah Raharjo, ST, M.Cs  
NIP. 197305122005012003

3.

Ir Kindriari Nurma Wahyusi, MT  
NIP. 196002281988032001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT  
NIP. 19600713 198703 1001

IMPLEMENTASI LOAD BALANCING MENGGUNAKAN METODE PCC  
(PER CONNECTION CLASSIFIER) PADA IPV4

DOSEN PEMBIMBING : HUDAN STUDIawan, S.Kom, M.Kom

PENYUSUN : ILZA ROSIDA

---

ABSTRAK

Kebutuhan komunikasi saat ini sangat penting seiring dengan kemajuan dan perkembangan teknologi komunikasi data yang semakin canggih. Untuk memenuhi kebutuhan akan teknologi komunikasi data maka sudah semestinya harus bijak dalam memilih ISP. Menggunakan dua ISP atau lebih dapat dijadikan solusi untuk memenuhi kebutuhan internet. Load balancing merupakan salah satu teknik routing yang dapat memanfaatkan beberapa ISP untuk dapat digunakan secara bersamaan. Akan tetapi, ada berbagai metode pula yang dapat digunakan, salah satunya adalah metode PCC.

Per Connection Classifier (PCC) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan pada load balancing, dengan PCC dapat digunakan untuk mengelompokkan trafik koneksi yang melalui router menjadi beberapa kelompok. Sehingga router akan mengingat jalur gateway yang dilewati di awal trafik koneksi dan pada paket-paket selanjutnya yang masih berkaitan dengan koneksi awalnya akan dilewatkan pada jalur gateway yang sama juga.

Dari hasil implementasi dapat diketahui bahwa load balancing menggunakan metode PCC mendapatkan hasil optimal jika menggunakan bandwidth fix dari ISP, akan tetapi jika menggunakan bandwidth share maka yang didapatkan dari sisi client tidak optimal sesuai dengan yang diharapkan. Pada uji coba menggunakan bandwidth share dari ISP Astinet dengan internet speed 6 Mbps, sedangkan untuk ISP Lintas Arta mendapatkan internet speed 1 Mbps.

Kata kunci : Load balancing, PCC, routing, gateway.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusunan penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir ini dikerjakan demi memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Komputer di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” JATIM dengan judul “IMPLEMENTASI LOAD BALANCING MENGGUNAKAN METODE PCC (PER CONNECTION CLASIFIER) PADA IPv4”. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini bukanlah tujuan akhir dari belajar karena belajar adalah sesuatu yang tidak terbatas.

Terselesaikannya skripsi ini tentunya tak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak. Oleh karena itu, tak salah kiranya bila penulis mengungkapkan rasa terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Kedua orang tua saya, ibu yang banyak memberikan do’a, kasih sayang, cinta, kesabaran sejak kami dalam kandungan serta bimbingan, dan semangat sampai saya menjadi sekarang ini, terima kasih banyak untuk semuanya dan terima kasih karena selalu menjadi orang tua dan teman yang baik buat saya. Kepada Bapak yang selalu men-support saya agar selalu bersemangat dan meraih cita-cita..
2. Prof.Dr.Ir. Teguh Sudarto, MP Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Sutiyono, MT Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur
4. Ibu Dr.Ir. Ni Ketut Sari, MT Selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika. FTI, UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Hudan Studiawan, S.Kom, M.Kom selaku pembimbing, yang telah sabar dan arif dalam membimbing dan memberikan nasehat kepada saya.

6. Bapak Ir. Mu'tasim Billah, MS yang telah memberikan semangat dan motivasi.
7. Terima kasih buat adik – adikku yang paling aku sayangi terima kasih selalu memberi support. Terima kasih juga buat keluarga besarku yang selalu memberi dukungan serta do'a buat aku.
8. Terima kasih untuk Herdy Satriaputra yang selalu memberiku motivasi, semangat dan kasih sayang kepadaku selama ini.
9. Terima kasih buat temanseperjuanganku Arif Zaidani, Resty Nindiarti dan semua teman-teman Teknik Informatika 2008.
10. Terima kasih untuk keluarga besar "SIMADA V 2012" khusus nya Dusun Semeng, kak Ardi, Heru, Agung, Bimbi dll terima kasih untuk support serta do'anya, masa indah saat SIMADA V di Semeng tak akan pernah terlupakan.
11. Serta orang-orang yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu namanya. Terimakasih atas bantuannya semoga Allah SWT yang membalas semua kebaikan dan bantuan tersebut.

Demikianlah laporan ini disusun semoga bermanfaat, sekian dan terima kasih.

Surabaya, 05 Juni 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I: PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Metode Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Dasar Teori .....	7
2.1.1 Nirkabel.....	7
2.1.2 Jaringan Nirkabel.....	7



2.1.3	Load Balancing.....	9
2.1.4	PCC.....	11
2.1.5	IPv4.....	12
2.1.6	Mikrotik.....	14

### BAB III: PERENCANAAN DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1	Perancangan Sistem.....	15
3.2	Komponen Hardware dan Software .....	15
3.2.1	Perencanaan Topologi Jaringan Load Balancing ...	17
3.2.2	Diagram Alir Sistem Load Balancing.....	19
3.2.3	Diagram Alir Sistem PCC.....	22
3.3	Perancangan Sistem dan Konfigurasi PCC.....	24
3.3.1	Perancangan Interface pada Router.....	24
3.3.2	Perancangan Konfigurasi pada Router.....	25

### BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Implementasi Load Balancing PCC .....	26
4.2	Konfigurasi Mikrotik .....	27
4.2.1	Konfigurasi Interface Mikrotik .....	27
4.2.2	Konfigurasi Load Balancing PCC pada Mikrotik.....	30
4.3	Konfigurasi Komputer Client .....	42

4.4	Hasil Implementasi Load Balancing.....	46
-----	--	----

## BAB V: UJI COBA

5.1	Uji coba Load Balancing menggunakan metode PCC.....	50
5.1.1	Uji coba Koneksi ISP Astinet melalui Komputer Client .....	51
5.1.2	Uji coba Koneksi ISP Lintas Arta melalui komputer Client.....	52
5.1.3	Uji Coba Load Balancing saat Koneksi Astinet Mati.....	53
5.1.4	Uji Coba Load Balancing saat koneksi Lintas Arta Mati.....	55
5.2	Uji Coba Load Balancing PCC .....	56
5.2.1	Uji Coba Load Balancing PCC saat Request Web.....	57
5.2.2	Uji Coba Load Balancing PCC saat Download....	59

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan .....	64
5.2	Saran .....	65

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan komunikasi saat ini sangat penting seiring dengan kemajuan dan perkembangan teknologi komunikasi data yang semakin canggih. Teknologi komunikasi data yang berkembang dari waktu ke waktu sangat pesat. Oleh sebab itu, diperlukan perancangan yang tepat dan handal dalam membangun kualitas jaringan yang baik. Dalam lalu lintas suatu jaringan, server mempunyai peran yang sangat penting. Salah satu solusi praktis dan tepat yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan diatas adalah dengan melakukan pendistribusian beban kerja (load balancing).

Selama ini masih banyak orang yang beranggapan salah tentang load balancer, bahwa dengan menggunakan load balance dua jalur koneksi, maka besar bandwidth yang akan didapatkan menjadi dua kali lipat dari bandwidth sebelum menggunakan load balance atau dalam kata lain akumulasi dari kedua bandwidth tersebut. Load balancing adalah sebuah konsep yang gunanya untuk menyeimbangkan beban atau muatan pada infrastuktur jaringan. Dalam sistem load balancing, proses pembagian bebannya memiliki metode dan algoritma tersendiri. PCC (Per Connection Classifier) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan pada load balancing, dengan PCC dapat digunakan untuk mengelompokkan trafik koneksi yang melalui atau keluar masuk router menjadi beberapa kelompok. (Mikrotik, 2012).

Dengan munculnya berbagai metode yang digunakan pada load balancing yang salah satunya adalah metode PCC. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini akan di jelaskan tentang load balancing menggunakan metode PCC pada IPv4. Diharapkan metode PCC ini dapat dijadikan solusi lain dalam penerapan penggunaan metode pada load balancing.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sebuah jaringan komputer nirkabel dengan memanfaatkan efisiensi bandwidth dan tidak ada pembebanan koneksi pada salah satu provider.
2. Bagaimana cara menggabungkan dua koneksi dari provider yang berbeda ke dalam satu jaringan yang utuh, menggunakan metode PCC pada IPv4.
3. Bagaimana cara pemeratakan beban ISP (Internet Service Provider) kepada suatu ISP yang lain dengan load balancing pada metode PCC.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat ditentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengerjaan dilakukan hanya pada lingkungan jaringan komputer nirkabel/WAN (Wide Area Network).

2. Hanya mengimplementasikan load balancing dengan metode PCC.
3. Mengimplementasikan load balancing dengan metode PCC menggunakan IPv4.
4. Hanya mengimplementasikan load balancing dengan metode PCC menggunakan 2 ISP.
5. Implementasi dilakukan di Gedung PUSKOM UPN “Veteran” JATIM.

#### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam permasalahan di atas adalah sebagai berikut:

1. Merancang jaringan yang stabil dan efisien dengan menerapkan sistem penggabungan koneksi dengan load balancing.
2. Menyediakan layanan internet yang nyaman, stabil, cepat dan memiliki keamanan yang lebih baik.
3. Mengetahui dan memahami load balancing pada metode PCC.
4. Memahami implementasi berjalannya load balancing pada metode PCC dalam sebuah jaringan.

#### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari implementasi load balancing ini antara lain adalah:

1. Mampu pemeratakan beban ISP dengan membaginya dengan ISP yang lainnya dalam penggunaan internet dalam jaringan.

2. Dengan menggunakan PCC, penyebaran beban jaringan menjadi lebih teratur dan juga stabil.

## 1.6 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan penelusuran dan pembelajaran terhadap berbagai macam literatur seperti buku, jurnal, tugas akhir, referensi-referensi baik melalui perpustakaan maupun internet dan lain sebagainya yang terkait dengan judul penelitian ini.

### 2. Analisis Kebutuhan

Menganalisis kebutuhan dengan cara seperti pengumpulan data, analisis data, serta analisis kebutuhan hardware dan software. Tahapan ini sangat penting untuk menunjang pada tahapan perancangan dan pembuatan.

### 3. Perancangan dan Pembuatan

Pada tahap ini dilakukan pengerjaan konfigurasi, mulai dari perancangan sampai pembuatan konfigurasi load balancing dengan metode PCC pada Mikrotik dan juga konfigurasi IPv4 pada sisi user.

### 4. Uji Coba

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian load balancing dengan Mikrotik pada jaringan komputer, untuk mendapatkan hasil sesuai yang diharapkan.

## 5. Dokumentasi

Pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan tugas akhir untuk dijadikan sebagai dokumentasi hasil penelitian.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini, pembahasan akan disajikan dalam beberapa bab dengan sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan tugas akhir ini.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tentang teori-teori dan penjelasan yang berkaitan dengan permasalahan dan penyelesaian masalah dari laporan tugas akhir.

#### **BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN**

Pada bab ini berisi tentang analisa dan perancangan sistem, konfigurasi load balancing pada Mikrotik dengan metode PCC dan konfigurasi IPv4 pada sisi user.

#### **BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA**

Pada bab ini berisi tentang implementasi konfigurasi load balancing dengan metode PCC menggunakan Mikrotik

serta hasil uji coba load balancing yang telah dilakukan user.

## BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan isi laporan tugas akhir, dan saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini dipaparkan tentang sumber-sumber literatur yang digunakan dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.